

**VELEUČILIŠTE „NIKOLA TESLA“ U GOSPIĆU**

Prometni odjel

Stručni studij Cestovnog prometa

Viktorija Cindrić

**TRANSPORTNA SREDSTVA I OPREMA ZA UNUTARNJI TRANSPORT I  
SKLADIŠTENJE**

**TRANSPORT MEANS AND EQUIPMENT FOR INTERNAL TRANSPORT AND  
STORAGE**

Završni rad

Gospić, 2017.



**VELEUČILIŠTE „NIKOLA TESLA“ U GOSPIĆU**

Prometni odjel

Stručni studij Cestovnog prometa

**TRANSPORTNA SREDSTVA I OPREMA ZA UNUTARNJI TRANSPORT I  
SKLADIŠTENJE**

**TRANSPORT MEANS AND EQUIPMENT FOR INTERNAL TRANSPORT AND  
STORAGE**

Završni rad

MENTOR

Prof. dr. sc. Hrvoje Baričević

STUDENT

Viktorija Cindrić

MBS: 2961000442/13

Gospić, rujan, 2017.

Veleučilište „Nikola Tesla“ u Gospiću

PROMETNI odjel

Gospić, 04.07 2017.

## ZADATAK

za završni rad

Pristupniku

VIKTORIJA CINDRIĆ MBS: 2961000442/13

Studentu stručnog studija Cestovnog prometa izdaje se tema završnog rada pod nazivom

TRANSPORTNA SREDSTVA I OPREMA ZA UNUTARNJI TRANSPORT  
I SKLADIŠTENJE

Sadržaj zadatka :

1. UVOD
2. UNUTARNJI TRANSPORT I SKLADIŠTENJE
3. SREDSTVA, OPREMA I ALATI UNUTARNJEG TRANSPORTA  
I SKLADIŠTENJA
4. ORGANIZACIJA UNUTARNJEG TRANSPORTA I SKLADIŠTENJA
5. PODUZEĆE DOH-ING
6. ZAKLJUČAK

Završni rad izraditi sukladno odredbama Pravilnika o završnom radu Veleučilišta „Nikola Tesla“ u Gospiću.

Mentor: HRVOJE BARIČEVIĆ zadano: 04.07.2017. [Potpis]

(ime i prezime)

(nadnevak)

potpis

Pročelnik odjela: Mladen Čurbač predati do: J. [Potpis]

(ime i prezime)

(nadnevak)

potpis

Student: VIKTORIJA CINDRIĆ primio zadatak: 04.07.2017. [Potpis]

(ime i prezime)

(nadnevak)

potpis

Dostavlja se:

- mentoru
- pristupniku

## IZJAVA

Izjavljujem da sam završni rad pod naslovom **Transportna sredstva i oprema za unutarnji transport i skladištenje** izradila samostalno pod nadzorom i uz stručnu pomoć mentora prof. dr. sc. Hrvoja Baričevića.

Viktorija Cindrić

Viktorija Cindrić

## SAŽETAK

Završni rad bavi se transportnim sredstvima, opremom i alatima u unutarnjem transportu i skladištenju. Teorijski dio prikazuje koje su vrste i podvrste transportnih sredstava, opreme i alata te u koje se svrhe isti koriste, za koje vrste tereta, kakve dodatke pri rukovanju teretom mogu imati sl. Svaka vrsta tereta se skladišti i prevozi transportnim sredstvima ovisno je li teret u krutom stanju, tekućem, je li sipki teret, krupni ili sitni. Svako transportno sredstvo zahtijeva razne dodatke, kuke, košare i sl. koje se primjenjuju pri rukovanju različitim teretima. Tereti se odlažu na mjesta predviđena za njih uz rukovanje odgovarajućom opremom i alatima. Primjer unutarnjeg transporta i skladištenja ukratko je vidljiv na primjeru tvrtke DOK – ING i VJ – eko d.o.o. uz opis rada tvrtke.

**Ključne riječi:** unutarnji transport i skladištenje, transportna sredstva, oprema, alati, DOK – ING, VJ – eko d.o.o.

**SUMMARY:**

Final paper's discusses means of transport, equipment and tools for internal transportation and storing. Theoretical part describes the types and subtypes of transportation means, equipment and tools and also the purposes wich they are used for and different types of cargo handling etc. Every cargo type is stored and transported by different transportation means wich are depending on cargo condition. Every type of transportation requires various additions like hooks, baskets and etc. which are applied for handling different cargo types. Cargo is stored at for that provided spaces with the use of required equipment and tools. An example of internal transportation and storing is shown on case from copmany DOK-ING and VJ-eko with a description of the company.

**Keywords:**

Internal transportation and storing, transportation means, equipment, tools, DOK-ING, VJ-eko doo.

# SADRŽAJ

<b>1. Uvod</b>	<b>1</b>
1.1. Problem i predmet rada	1
1.2. Svrha i cilj rada	1
1.3. Struktura završnog rada	1
<b>2. Unutarnji transport i skladištenje</b>	<b>3</b>
2.1. Skladištenje	4
2.2. Podjela skladišnog prostora	4
<b>3. Sredstva, oprema i alati unutarnjeg transporta i skladištenja</b>	<b>6</b>
3.2. Sredstva za unutarnji prijevoz ili razvoženje	13
3.3. Sredstva za pakiranje, raspakiranje i kontrolu robe	14
3.3.1. Pakiranje	15
3.3.2. Paletizacija	16
3.3.3. Kontejnerizacija	17
3.4. Oprema i alati unutarnjeg transporta i skladištenja	17
3.5. Oprema i alati za zahvaćanje tereta	18
<b>4. Organizacija unutarnjeg transporta i skladištenja</b>	<b>20</b>
4.1. Klasični pristup	20
4.2. Suvremeni pristup	20
<b>5. Poduzeće DOK – ING</b>	<b>22</b>
5.1. Trgovačko društvo VJ – eko d.o.o.	23
5.1.1. Antikorozivna zaštita	25
5.1.2. Bravarija i zavarivanje	26
5.1.3. Strojna obrada	26
5.2. Proces unutarnjeg transporta i skladištenja	27
5.2.2. Postupak kretanja robe	28
5.2.3. Prijedlog za poboljšanje poslovanja i učinkovitosti	28
<b>6. Zaključak</b>	<b>30</b>
<b>Literatura</b>	<b>31</b>
<b>Prilozi</b>	<b>33</b>



## **1. Uvod**

Tema završnog rada nosi naslov „Transportna sredstva i oprema za unutarnji transport i skladištenje“. Rad se sastoji od teorijskog i istraživačkog dijela, teorijski dio govori o opremi i transportnim sredstvima unutarnjeg transporta i skladištenja, a istraživački dio govori o tvrtki DOK – ING sa središnjicom u Zagrebu te podružnicom VJ – eko u Slunju. Teorijski dio govori o vrsti opreme i transporta, načinu rada i svrsi u kojoj služi. Na temelju teorijskog dijela proveden je istraživački rad za tvrtku DOK – ING iz koje se saznaje koja se transportna sredstva i oprema koriste u svrhu njihovog rada.

### **1.1. Problem i predmet rada**

Problem o predmet rada su transportna sredstva i oprema unutarnjeg skladištenja, kakve sve vrste transporta i opreme postoje, u koje se svrhe mogu koristiti, za koje terete i sl. Na temelju primjera tvrtke i njezine djelatnosti saznat će se na koji se način vrši transport i skladištenje uz pomoć različitih transportnih sredstava i opreme.

### **1.2. Svrha i cilj rada**

Svrha i cilj rada je pokazati na temelju istraživačkog dijela na koji se način vrše poslovi, tj. na koji se način organizira rada unutarnjeg transporta i skladištenja s različitim vrstama transportnih sredstava, različite opreme i alata.

### **1.3. Struktura završnog rada**

Struktura rada je sljedeća: Uvod, Unutarnji transport i skladištenje, Sredstva, oprema i alati unutarnjeg transporta i skladištenja, Organizacija unutarnjeg transporta i skladištenja, DOK – ING i Zaključak. Dakle rad se sastoji od uvodnog dijela, tri glavna naslova teorijskog dijela, istraživačkog dijela i na samom kraju zaključka. U uvodnom dijelu navode se problem i predmet rada te svrha i cilj istog, Unutarnji transport i skladištenje kao drugi naslov upoznaje s pojmom skladištenja i podjelom skladišnog prostora. Treći naslov pod nazivom Sredstva, oprema i alati unutarnjeg transporta i skladištenja govorit će o sredstvima unutarnjeg transporta i skladištenja i njihovoj podjeli na sredstva za zahvaćanje, podizanje,

prenošenje, spuštanje i odlaganje tereta zatim o sredstvima za unutarnji prijevoz ili razvoženje te sredstvima za pakiranje, raspakiranje i kontrolu robe. Unutar ovog dijela rada dodatno će se razraditi određeni pojmovi kao što su: pakiranje, paletizacija, kontejnerizacija, oprema i alati unutarnjeg transporta i skladištenja te oprema i alati za zahvaćanje tereta. Četvrti dio rada, Organizacija unutarnjeg transporta i skladištenja govori o tradicionalnim i suvremenim pristupima organizacije unutarnjeg transporta i skladištenja. Istraživački dio rada temelji se na izvještaju tvrtke DOK – ING s glavnim sjedištem u Zagrebu te s podružnicom VJ – eko d.o.o. sa sjedištem u Slunju. Za potrebe rada dobiveni su podatci o transportnim sredstvima te opremi i alatima za unutarnji transport i skladištenje. Zaključaj je posljednje poglavlje rada i nosi završnu riječ te osvrt na cjelokupni rad.

## 2. Unutarnji transport i skladištenje

„Cilj unutarnjeg transporta i skladištenja je osiguranje odgovarajuće sprege ili veze između vanjskog/javnog transporta i proizvodnje, tj. javnih skladišta. Cilj je i racionalizacija kretanja materijala u procesu proizvodnje i skladištenja zbog smanjenja ukupnih troškova i povećanja dobiti i profita svakog poduzetnika, koji sudjeluje u proizvodnom, prometnom i distribucijskom procesu“ (Miloš, 2003:10).

Ključni element uspješnosti unutarnjeg transporta je utrošeno vrijeme uvjetovano prevaljenim putom pa sve više ljudski ručni rad zamjenjuje suvremenim tehničkim sredstvima (npr. mehanizirani, elektronički, robotizirani transportni sustavi i sl.) i sve većim korištenjem tzv. horizontalnog kretanja robe,. Cilj je smanjiti trajanje vremena operacija jer svaka promjena smjera kretanja robe u tijeku transportnog procesa usporava unutarnji i sveukupni transportni proces te ga čini skupljim i neracionalnijim (Miloš, 2003).

Moderna se industrijska proizvodnja ne može zamisliti bez dobro organiziranog rukovanja materijalom. Rukovanje materijalom, osim transporta, obuhvaća i poslove pakiranja i skladištenja robe te velikim dijelom sudjeluje u troškovima proizvodnje. Prema Skowronu, organizacija udruženog rada s malim brojem zaposlenih ili s jednostavnim tehnološkim procesom može se sastojati od referenta i izvršilaca . Mali broj zaposlenih ne znači mali obujam proizvodnje ako se ima na umu visok stupanj mehanizacije ili automatizacije unutarnjeg transporta u proizvodnom procesu. Referent zadužen za unutarnji i vanjski transport u takvoj organizaciji zastupa samostalno poslovanje te službe koja je na istoj razini kao i ostale samostalne službe radne organizacije (Skowron, 1986).

„Unutarnji transport je strukturiran od odgovarajućih objekata i suprastrukture (npr. skladišnih građevina, transportnih putova, izvora energije, itd.), tehničkih sredstava i opreme, tehnoloških postupaka i specijalističkih kadrova koji upravljaju tehnološkim postupcima te rukuju sredstvima unutarnjeg transporta radi njegove gospodarske upotrebe“ (Miloš, 2003:12).

Skladištenje je proces prihvatanja, slaganja, čuvanja, dorade i iskladištavanja tereta, a može se obavljati kao javna funkcija te za interne potrebe pojedinih organizacijskih cjelina (Miloš, 2003).

U teoriji i praksi razlikuje se struktura unutarnjeg transporta i skladištenja u javnim ili otvorenim i internim ili zatvorenim transportnim podsustavima. Ključni elementi unutarnjeg transporta i skladištenja u podsustavima javnog transporta čine: putovi (transportni koridori),

predmeti rada/teret (generalni, sipki, tekući, rasuti, integralni/multimodalni, drvo, žive životinje, frigo ili smrznuti tereti), tehnička sredstva i oprema (npr. dizalice, viljuškari, alati, utovarivači, prijenosnici, prekrcajni mostovi i sl.) te skladišta (npr. zatvorena, otvorena, štale, silosi, nadstrešnice, mostovi, kontejneri i sl.) i specijalistički kadrovi (npr. organizator rada u skladištima, lučki radnici, pomoćni lučki radnici, planer/disponent, rukovatelj tehničkim sredstvima, organizator rada, skladištari/brojači, itd.) (Miloš, 2003).

## **2.1.Skladištenje**

Najčešće aktivnosti skladišnog procesa su: prihvatanje sirovina, istovar materijala; kontrola materijala; sortiranje, paletizacija i depaletizacija, transport i odlaganje materijala u skladištu; čuvanje, zaštita i održavanje materijala; prikupljanje, sortiranje i pripremanje materijala za izdavanje; komisioniranje; otpis i inventura materijala; upravljanje skladištem; prihvatanje, pakiranje gotovih proizvoda te njihovo skladištenje; evidentiranje svih događaja i promjena u vezi s materijalom; održavanje skladišne i transportne opreme; usklađivanje zadaće skladišta sa zadaćom drugih procesa u poduzeću.

U prometnim skladištima roba se kratko zadržava, a posebno tranzitna roba. Priručna skladišta posebna su vrsta prometnih skladišta, u njih se pohranjuje roba u uvjetima trenutno nedostatnog skladišnog prostora ili moguće neispravnosti transportnih sredstava. U trgovačkim skladištima roba se zadržava nešto dulje te se u njima oplemenjuje, sortira, pakira i priprema za trgovačku namjenu. Skladišta u poduzećima međusobno se razlikuju, a razvrstavaju se prema: funkciji u logističkom sustavu, načinu gradnje, stupnju mehanizacije i automatizacije, specifičnosti uskladištene robe i vlasništvu. Skladišta se dijele prema: funkciji, vrsti robe, vlasništvu, lokaciji, namjeni, izvedbi i konstrukciji.

## **2.2.Podjela skladišnog prostora**

Skladišni prostor kao aktivni element ili podsustav u unutarnjem transportu i skladištenju kao sustavu može se podijeliti u tri skupine:

1. Skladišni prostor za prijem i predaju tereta dijeli se na:
  - skladišni prostor za kretanje, sredstava unutarnjeg transporta,
  - skladišni prostor za skladištenje ili smještaj i čuvanje tereta i
  - prostori opće namjene.

2. Skladišni prostor za kretanje sredstava unutarnjeg transporta
3. Skladišni prostor za skladištenje ili smještaj tereta (Miloš, 2003).

Prijem i prodaja tereta predstavlja sustav tehničko – tehnoloških, imovinsko – pravnih i dokumentacijskih postupaka koji se odvijaju na posebno uređenim dijelovima skladišnog prostora, a najčešće se nalaze na ulazu/izlazu skladišta. Projektant određuje skladišni prostor prema sveukupnom programu unutarnjeg transporta i skladištenja individualno za svako skladište (Miloš, 2003).

Skladišni prostor za kretanje sredstava unutarnjeg transporta predstavlja posebno uređene skladišne površine po kojima se kreću ili u koje su ugrađena sredstva unutarnjeg transporta. U postupku određivanja prostora za kretanje sredstava unutarnjeg transporta koristi se princip „najkraćih putova“ kako bi se smanjili troškovi. U nekim slučajevima postoji i iznimka pa je potrebno tehničko – tehnološki projektirati koridore za kretanje transportnih sredstava, a cilj je zauzeti manje skladišne površine uz osiguranje odgovarajuće brzine kretanja (Miloš, 2003).

Skladišni prostori za skladištenje i smještaj tereta predstavlja posebno uređene i opremljene dijelove skladišta koji služe za odlaganje, čuvanje i doradu robe u skladištu. Ne postoji univerzalni model za utvrđivanje optimalnog prostora za skladištenje robe, ali postoje neke karakteristične relacije koje mogu pomoći projektantu u kreiranju optimalnih rješenja:

- visina vertikalnih odlagališta robe (regala) trebala bi biti proporcionalna (izravno – razmjerna) vremenu skladištenja i vremenu pretovara te iste robe,
- industrijsko skladište gotovih proizvoda ne bi trebalo projektirati za dulje skladištenje robe u regalima nego bi je trebalo slati u uslužna skladišta (Miloš, 2003).

Skladišni prostor opće namjene posjeduje i koristi različite prostore koji imaju servisnu ulogu za sve funkcije i osobe koje rade u skladištu, a koje su uvjet za dobivanje propisanih državnih certifikata za početak rad (Miloš, 2003).

### **3. Sredstva, oprema i alati unutarnjeg transporta i skladištenja**

Pojam "sredstva unutarnjeg transporta i skladištenja" podrazumijeva skup ljudi, tehničkih sredstava i tehnoloških postupaka koja se koriste za pružanje transportnih usluga pri rukovanju materijalom unutar jedne zatvorene cjeline (poduzeća), tj. proizvodno – prometnog tehnološkog lanca ili skladišta. Unutarnji transport je ključni element bez kojeg prometni, proizvodni i distribucijski sustavi ne bi mogli funkcionirati (Miloš, 2003).

Sredstva unutarnjeg tereta dijele se na sredstva za: zahvaćanje, podizanje i prijenos tereta imaju prvi fizički dodir s teretom, sredstva za unutarnji prijevoz tereta i sredstva za pakiranje, raspakiranje i kontrolu tereta. Oprema i alati dijele se na: sporozahvatne opreme i alate, brzozahvatne naprave i alate te regulatore i dozatore toka materijala (Miloš, 2003).

#### **3.1. Sredstva unutarnjeg transporta i skladištenja**

Sredstva unutarnjeg transporta i skladištenja dijele se u tri skupine: sredstva za zahvaćanje, podizanje i prijenos tereta, sredstva za unutarnji prijevoz tereta te sredstva za pakiranje, raspakiranje i kontrolu tereta.

##### ***3.1.1. Sredstva za zahvaćanje, podizanje, prenošenje, spuštanje i odlaganje tereta***

U sredstva za zahvaćanje, podizanje, prenošenje, spuštanje i odlaganje tereta spadaju: viljuškari, utovarivači, dizalice i transporter koji se dijele na više različitih vrsta.

Viljuškari su tipična sredstva unutarnjeg transporta te služe za zahvaćanje, podizanje, prenošenje, spuštanje i odlaganje komadnog te integriranog tereta. Koriste metalne viljuške za zahvaćanje tereta, a mogu biti na prednjoj ili bočnoj strani viljuškara. Viljuškari se dijele u više skupina, a neke od njih su: ručni, samohodni i ugrađeni (regalni) viljuškari. Ručni viljuškar (Slika 1) je konstruiran od posebne metalne viljuške s ugrađenim kotačićima čiji je noseći krak konstrukcije povezan na hidraulični cilindar. Hidraulični cilindar pomoću ručnog ili elektromotornog tlačenja podiže teret te na taj način omogućava njegovo premještanje, spuštanje i odlaganje.

Slika 1. : Ručni viljuškar



Izvor: Dunav export – import. <http://www.dunav-ei.rs/catform/category/rucni-paletni-viljuskari/>, pristupljeno 31. kolovoza 2017.

Samohodni viljuškari (Slika 2 ) se kreću na tri ili četiri pneumatska kotača, a teret zahvaćaju pomoću metalnih viljušaka ili drugih tehničkih naprava (npr. kliješta, magnetne ploče, trn, itd.). Za zahvaćanje, podizanje, spuštanje i odlaganje tereta posjeduju uređaje, a za kretanje u radnom prostoru mehaničke prijenose. Samohodnim viljuškarom rukuje vozač pomoću odgovarajućih mehanizama za zahvaćanje, podizanje, spuštanje i odlaganje tereta.za svoj sveukupni pogon koriste električne motore ili motore sa unutarnjim sagorijevanjem.

Slika 2. : Samohodni viljuškar



Izvor: ML viljuškari. <https://mlviljuskari.com/2017/01/05/samohodni-elektro-paletni-viljuskar-15-t-ept-20-15-et/>, pristupljeno 31. kolovoza 2017.

Ugrađeni (regalni) viljuškari (Slika 3) sastoje se od kolica sa ručnim ili elektromotornim pogonom, metalne konstrukcije s lančanicom ili hidrauličnim cilindrom. Na lančanicu ili hidraulični cilindar su najčešće pričvršćene viljuške ili neki drugi odgovarajući uređaj za zahvaćanje, podizanje, prenošenje, spuštanje i odlaganje tereta. Postoje dvije skupine ovih viljuškara, manji i veći. Manji ima nosivost od 0,25 do 1 tone, a veći od 1 do 3 tone. Zahvaljujući razvoju tehnologije došlo je do konstrukcije velikog broja različitih alata i naprava pomoću kojih viljuškari zahvaćaju terete (npr. hidrauličke hvataljke, kliješta, različite posude i sl.) (Miloš, 2003).



Slika 3. : Ugrađeni (regalni) viljuškar



Izvor: Linde Material Handling. <http://www.lindebazar.rs/vozik-regalni-viljuskar-r-14-10-848>, pristupljeno 31. kolovoza 2017.

Utovarivači (Slika 4) se koriste za zahvaćanje, podizanje, prijenos i odlaganje rasutog ili sipkog tereta. Teret zahvaćaju pomoću posude (žlica, korpa, hvataljka), a teret prenose ili guraju. Utovarivači se dijele u dvije skupine: mehaničke lopate i samohodni gurači (utovarivači). Mehaničke lopate predstavljaju instaliranu opremu koja se sastoji od metalne žice ili lopate, vučnog čeličnog užeta i metalnog bubnja s elektromotorom za namotavanje čeličnog užeta te uređaja za uključivanje i isključivanje elektromotora na ručkama žlice ili lopate. Mehanička lopata se ugrađuje na rubove utovarno – istovarnih rampi skladišta ili na transportne trake koje zahvaćaju teret. Postoje dva tipa mehaničkih lopata, a to su ručna i konzolna. Ručnu lopatu radnik ručno povlači za utovar i istovar tereta, pritiskom na prekidač koji se nalazi na ručici lopate. Konzolna lopata posjeduje konzolu ili kran koji je pričvršćen iznad mjesta za prihvat tereta na kojem se nalazi kabina za rukovatelja lopatom. Samohodni gurači (utovarivači) su univerzalna sredstva za sipke i rasute terete, a kreću se na četiri pneumatska kotača. Teret zahvaćaju pomoću metalne hvataljke koja se naziva žlica, korpa i sl. Za sveukupni pogon koriste motore s unutarnjim sagorijevanjem, a za svoje radnje

posjeduju hidraulične uređaje. U radnom prostoru za kretanje koriste mehaničke prijenose, reduktore i hidraulične kočnice. Utovarivačem rukuje vozač pomoću odgovarajućih poluga ili hidrauličnog upravljača (Miloš, 2003).

Slika 4. : Utovarivač



Izvor: Agroklub. <https://www.agroklub.com/ratarstvo/nije-sve-u-konjskoj-snazi-kako-odabrati-samohodni-teleskopski-utovarivac/9426/>, pristupljeno 31. kolovoza 2017.

Dizalice služe za zahvaćanje, dizanje, prenošenje, spuštanje i odlaganje rasutog, sipkog, komadnog i integriranog tereta. Za obavljanje operacija koriste kuke različitih dimenzija i tipova na koje mogu biti ovješeni različiti alati, ovisno o namjeni. Dizalice mogu zahvaćati teret izravno u/iz skladišta ili transportnog sredstva i prenositi ga na dohvat drugih sredstava unutarnjeg transporta i skladištenja, tj. izravno u skladišta ili transportna sredstva. Prema konstrukcijskim oblicima i načinu kretanja dijele se u dvije skupine: kranske dizalice (s krakom) i mosne dizalice. Kranske dizalice predstavljaju skupinu dizalica koje se sastoje od temeljne metalne konstrukcije i metalnog kрана. Konstrukcija može biti postavljena na čvrstu zidnu ili podnu podlogu, na kolica, ploveći objekt i metalne gusjenice. Kranske dizalice mogu se kretati po posebno ugrađenim i uređenim kolosijecima te skladišnim i vodenim površinama. Za podizanje, spuštanje i ostale radnje rukovanjem tereta koriste se čeličnim užetima. Prema uporabnim mogućnostima dijele se na:

- ugrađene ili fiksne kranske dizalice,

- mobilne ili pokretne kranske dizalice (građevinske pokretne dizalice i lučke pokretne dizalice),
- posebne ili pokretne kranske dizalice (auto-dizalice i plovne dizalice) (Miloš, 2003).

Mosne dizalice (Slika 5) predstavljaju skupinu dizalica metalne konstrukcije koja ima oblik mosta s jednim ili dva vertikalna oslonca/nosača. Posjeduju mobilna kolica na elektro – motorni pogon s kukom na čeličnim užima ili drugim uređajem za zahvaćanje, dizanje, prenošenje, spuštanje i odlaganje tereta te imaju kabinu za vozača s odgovarajućim uređajima za rukovanje dizalicom. Koriste se za uzdužno i poprijeko prenošenje tereta, a nosivost im je od 2 do 500 tona. Mosne dizalice prema uporabnim karakteristikama se dijele na:

- konzolne dizalice
- portalne i poluportalne dizalice,
- prekrcajni mostovi (Miloš, 2003).

Slika 5. : Mosne dizalice



Izvor: Kranin dizalice. <http://www.kranin.rs/dizalice.htm>, pristupljeno 31. kolovoza 2017.

Transporteri se koriste za kontinuirani prijenos tekućih, plinovitih, rasutih i komadnih tereta na veće prostorne udaljenosti i u većim količinama. Najčešće se upotrebljavaju za

prijenos između vanjskog i unutarnjeg transporta, skladišta, proizvodnih ili mobilnih uređaja, itd. Na transportere mogu biti ugrađeni valjci, žlice, ploče, lopate, korita, spirale, grablje i sl. kako bi mogli zahvaćati, nositi, ispuštati ili odlagati teret. Prema načinu kretanja transporteri se dijele u dvije glavne skupine: gravitacijski (samohodni) i s pogonom (Miloš, 2003).

Gravitacijski transporteri (Slika 6) služe za prijenos komadnih, rasutih i sipkih tereta, a najčešće se koriste u proizvodnim pogonima i skladištima. Za pogon koriste zemljinu silu teže i imaju vrlo nisku prodajnu cijenu pa su najjeftinija vrsta transporta. Njihov nagib ovisi u odnosu na podnu ravninu o vrsti tereta, ambalaži, jediničnoj težini i osjetljivosti na mehanička oštećenja tereta koji se prenosi. Za svaku vrstu tereta podešava se kosina/kut kretanja te se postiže optimalna brzina kretanja tereta. Prema konstrukcijskom obliku i načinu kretanja dijele se na:

- koso – klizni gravitacijski transporteri služe za prijenos rasutih, sipkih i komadnih tereta na manjim nagibima,
- spiralno – klizni gravitacijski transporteri koriste se za prijenos sipkih, rasutih i komadnih tereta kod većih nagiba, tj. kod kretanja s većih visinskih razlika između polazišta i odredišta (npr. između katova u skladištima),
- gravitacijske cijevi koriste se za prijenos sipkog, rasutog i manjeg komadnog tereta,
- gravitacijsko – valjkasti (kosi i spiralno – valjkasti) služe za prijenos komadnih tereta većih dimenzija i jediničnih težina (Miloš, 2003).

Slika 6. : Gravitacijski transporter



Izvor: Industrijaimport. <https://industrijaimport.hr/proizvod/transporter-sa-rolama/>, pristupljeno 31. kolovoza 2017.

Transporteri s pogonom za kretanje koriste elektromotore ili motore s unutarnjim sagorijevanjem. Primjenjuju se skoro u svim oblicima, mjestima unutarnjeg transporta i prijenos ljudi. Predstavljaju vrlo široku skupinu transportera, a na temelju njihovih tehničkih i tehnoloških obilježja te aplikativnih mogućnosti dijele se na:

- ravne i kose transportere koji služe za kontinuirani i programirani prijenos komadnih, rasutih i sipkih tereta različitih fizičkih i prometnih svojstava. Prema mediju za prijenos tereta dijele se na: trakaste, lančane, pužne i vibracijske, žičane, pneumatske ili zračne),
- elevatore ili vertikalne transportere koji služe za transport rasutog, sipkog i komadnog tereta u vertikalnom i kosom smjeru. Prema načinu zahvaćanja, prijenosu tereta i pokretanju transportnog puta dijele se na: elevatore s posudama/vedricama (brzohodni koriste traku, a sporohodni lance), elevatore s viljuškama i platformama.
- konvejeri ili kombinirani transporteri omogućavaju prijenos tereta u raznim smjerovima, a najčešće se koriste u procesu masovne i velikoserijske linijske proizvodnje. Prema mjestu svog kretanja mogu se podijeliti na: podne tehnološke konvejere (vertikalnog i horizontalnog okretanja), viseći i kombinirani (Miloš, 2003).

### **3.2. Sredstva za unutarnji prijevoz ili razvoženje**

Sredstva za unutarnji prijevoz ili razvoženje predstavljaju transportna sredstva i odgovarajuću opremu koja isključivo služi za interni razvoženje tereta sporohodnih transportnih sredstava, alata i osoba u zatvorenim tvorničkim ili skladišnim prostorima. Prema tehničko – tehnološkim karakteristikama dijele se u tri skupine:

1. Traktori i tegljači (Slika 7) koriste se za razvoženje komadnih tereta ili opreme, tj. ljudi unutar zatvorenih proizvodnih i skladišnih prostora u slučaju kada je neracionalna ugradnja i korištenje transportera. Traktori i tegljači vuku prikolice i platooe na koje je složen teret te koji se odvozi do skladišta ili tvorničkih pogona.

Slika 7. : Traktori s poluprikolicom



Izvor: Hittner. [http://hittner.hr/prikolice/hrvatska/prikolica\\_za\\_traktor\\_15\\_t](http://hittner.hr/prikolice/hrvatska/prikolica_za_traktor_15_t), pristupljeno 31. kolovoza 2017.

2. Prikolice i specijalni platoi koji najčešće koriste najjednostavnije ravne platforme, a u posebnim situacijama koriste se specijalne prikolice kao što su platforme za razvoženje kontejnera, paleta, rasutih i sipkih materijala, itd. Teret na prikolice ili platoe slaže se pomoću viljuškara, dizalica, utovarivača i sl.
3. Tvornička tračna vozila su posebne naprave koje se koriste za razvoženje sirovina, reprodukcijских materijala, poluproizvoda i gotovih proizvoda u procesu proizvodnje i skladištenja. Najčešće se koriste u obliku manjih ili većih vagona u rudnicima, drвноj industriji, proizvodnji čelika i sl. gdje se radi o stalnim prometnim vezama između pojedinih dijelova proizvodnog ili skladišnog procesa. Radi se o prijevozu specijalnih tereta kao što su metalni odljevci, drveni trupci većih dimenzija i težine, vezovi primarno obrađenog drveta ili plastike, itd.

### **3.3. Sredstva za pakiranje, raspakiranje i kontrolu robe**

Sredstva za pakiranje, raspakiranje i kontrolu tereta su posebna skupina sredstava unutarnjeg transporta i skladištenja, a koriste se za: zaštitu tereta u transportnom, skladišnom i proizvodnom procesu; racionalizaciju transportnih i skladišnih troškova; osiguranje propisane/deklarirane kvalitete i količine robe koja je predmet unutarnjeg



transporta i skladištenja. Prema svojoj tehnološkoj ulozi spomenuta sredstva se mogu podijeliti na sredstva za:

- pakiranje, raspakiranje paletizacija i kontejnerizacija podrazumijeva različita okrupnjavanja jedinica robe u veće tovarenje jedinice s ciljem smanjivanja sveukupnih transportnih troškova, povećanja brzine i sigurnosti, zaštite robe od oštećivanja i gubitka, povećanja dobiti, itd. Pakiranjem nastaju najmanje tovarne jedinice tereta (npr. sanduci, kartoni, bačve i sl.), a prilagođene su za izravni transport, formiranje paleta, tj. punjenje kontejnera ili teglenica.
- utvrđivanje težine i količine je jedna od temeljnih funkcija unutarnjeg transporta i skladištenja jer se radi o identifikacijsko – obligatornim elementima. Na temelju istih se obavlja službeni prijem i predaja tereta između prijevoznika i skladištara u proizvodnim ili javnim skladištima te služi za obračunavanje i plaćanje prijevoza, ali i rješavanje poslovnih odnosa te sporova na temelju ugovora o prijevozu i skladištenju.
- utvrđivanje kvalitete odnosi se na utvrđivanje kvalitete i zdravstvenog stanja tereta, tj. testiraju se funkcijske ili uporabne karakteristike tereta te testiranje i kontrola kemijskih i zdravstvenih karakteristika tereta. Sve navedeno se radi u konkurencijskoj borbi za kupce, a razlog je veći stupanj globalizacije svjetskog tržišta.
- međunarodne oznake robe mora otisnuti proizvođač ili pošiljatelj na robu, a moraju imati adresu proizvođača i primatelja, težinu, mjesto zahvaćanja, posebne oznake koje upozoravaju na opasnost za sve sudionike u transportnom lancu. Na taj način upućuje se na pravilno postupanje robom u transportu (Miloš, 2003).

### **3.3.1. Pakiranje**

Pakiranje podrazumijeva okrupnjavanje tovarnih jedinica robe zbog racionalizacije transporta i zaštite robe od oštećivanja, kvarenja ili otuđivanja za vrijeme transporta. Pakiranje predstavlja postupak odabira vrste i oblika ambalaže, slaganja jedinica robe i osiguravanje istih od oštećivanja, zatvaranje ambalažnih jedinica i njihovo označavanje. Proces pakiranja robe završava slaganjem, ulijevanjem ili sipanjem jedinica robe u vezove, vreće, boce, bačve, posude, cisterne, kartone, itd. (Miloš, 2003).

### 3.3.2. *Paletizacija*

Paletizacija je poseban sustav tehničko – tehnoloških postupaka slaganja i učvršćivanja teretnih jedinica robe na palete te njihovog skladištenja i transporta. Paleta je temeljni element paletizacije, a služi kao naprava/sredstvo za prihvaćanje većeg broja manjih jedinica tereta u novu neovisnu tovarnu jedinicu s ciljem smanjivanja sveukupnih transportnih troškova. Izrađuju se od drveta, metala i plastike. Postoje dva kriterija za utvrđivanje vrste paleta za unutarnji transport i skladištenje, a to je konstrukcijski oblik te uvjeti isporuke i uporabe. Prema konstrukcijskom obliku dijele se na:

- ravne palete (EUR – paleta i lučka paleta),
- palete s nadgrađem (stupne i box palete),
- specijalne palete (rezervoar palete) (Miloš, 2003).

Depalatizatori i paletizatori su suvremena sredstva unutarnjeg transporta i skladištenja. Depalitazotori služe za odvajanje tereta od palete i njegovo pripremanje za određeni tehnološki postupak proizvodnje. Koriste se u masovno j i velikoserijskoj proizvodnji te u velikim uslužnim robno – distribucijskim ili logističkim centrima.

Paletizatori (Slika 8) služe za automatsko strojno slaganje tereta na palete, učvršćivanje tereta od ispadanja s paleta u tijeku transporta i skladištenja, markiranje i označavanje tereta te pripremanje tereta za skladištenje, unutarnji i vanjski transport. Paletizatori se isključivo koriste zbog smanjivanja fizičkog rada, smanjivanja troškova pakiranja i transporta te smanjivanja oštećenja tereta pri skladištenju i transportu (Miloš, 2003).



### *Slika 8 Paletizator*



Izvor: Grapak.

[http://grapak.hr/prodajni\\_program/pakirni\\_sustavi\\_i\\_materijali/pakiranje\\_voca\\_i\\_povrca/paletizatori\\_i\\_omataci\\_paleta/](http://grapak.hr/prodajni_program/pakirni_sustavi_i_materijali/pakiranje_voca_i_povrca/paletizatori_i_omataci_paleta/), pristupljeno 31. kolovoza 2017.

#### **3.3.3. Kontejnerizacija**

Kontejnerizacija je poseban sustav tehničko – tehnoloških postupaka slaganja/punjenja i učvršćivanja teretnih jedinica robe u kontejnere te njihov prijenos i skladištenje. Kontejner je temeljni element kontejnerizacije kao transportnog sustava, a služi kao naprava/sredstvo za skladištenje i promet tereta u suvremenom integralnom transportnom sustavu. Izgrađuju se glavnom od metala, a namijenjeni su za prihvaćanje većeg broja manjih jedinica tereta (uključujući palete) u novu neovisnu tovarnu jedinicu s ciljem smanjivanja sveukupnih transportnih troškova. Za potrebe unutarnjeg transporta koriste se tri kriterija i to prema: veličini, konstrukcijskom obliku i namjeni (vrsti tereta) (Miloš, 2003).

#### **3.4. Oprema i alati unutarnjeg transporta i skladištenja**

Oprema skladišta uključuje instalirana tehnička i građevinska oprema te mobilna transportna sredstva koja služe za prihvaćanje, skladištenje, doradu, konfekcioniranje i čuvanje robe u skladištu te njeno iskladištavanje. Prema funkciji oprema skladišta se dijeli u dvije skupine:

1. Građevinsko – instalacijska oprema služi za osiguravanje odgovarajućih ili propisanih uvjeta za skladištenje i čuvanje robe. Struktura i vrsta robe zavisi od vrste robe koja se skladišti.
2. Tehnološka oprema predstavlja sveukupna tehnička sredstva i pomagala koja služe za obavljanje skladišnih poslova koji su predviđeni ili propisani tehnološkim listom ili kartom redoslijeda postupaka (Miloš, 2003).

Tehničko – tehnološka oprema skladišta grupira se u tri različite skupine:

1. Oprema za skladištenje robe predstavlja uređaje koji omogućavaju sigurno zahvaćanje, odlaganje, doradu i identifikaciju robe u skladištu. Opremu za ručno, automatizirano i mehaničko skladištenje robe čine: otvoreni i zatvoreni regali, regali s pretincima ili ladicama, perforirani regali za male kontejnere, stalci različitih oblika i namjena.
2. Skladišna transportna sredstva predstavljaju sve transportne uređaje koji služe za mehanizirano i automatizirano zahvaćanje, prijenos i odlaganje robe u skladištu ili transportnom sredstvu (npr. kamion, brod, itd.). prema obliku i načinu zahvaćanja, prijenosa i odlaganja tereta skladišna sredstva se dijele u tri skupine:
  - specijalna sredstva za horizontalni transport (npr. transportne trake, pomične trake, klizači, itd.),
  - specijalna sredstva za vertikalni transport (npr. mehanička kliješta, hvataljke, grabilice, itd.),
  - transportna sredstva na kotačima (npr. viljuškari, kranske i ostale dizalice),
3. Pomoćni skladišni uređaji predstavljaju tehnička sredstva i uređaje koji služe za povezivanje unutarnjeg i vanjskog transporta, doradu kontrolu i identifikaciju robe te za osiguravanje robe u skladištu i transportnom sredstvu (Miloš, 2003).

### **3.5. Oprema i alati za zahvaćanje tereta**

Pod pojmom oprema i alati u funkciji unutarnjeg transporta i skladištenja podrazumijevaju se priključni uređaji pomoću kojih transportna sredstva zahvaćaju, drže, podižu, prenose i otpuštaju teret, a dijele se na:

1. Sporozahvatne opreme i alate podrazumijevaju klasične naprave koje ne mogu raditi bez izravnog ručnog rada ljudi te bez ljudskog rada ne mogu zahvaćati teret. Sporozahvatna oprema i alati mogu se univerzalno koristiti za pretovar i prekrcaj svih

vrsta pakiranja tereta ili posebnih komada. Prema konstrukcijskim i tehnološkim obilježjima dijele se na:

- jednostavne naprave i alate (npr. čelična i fleksibilna uža, uža od plastike, armirane gume, itd.) koje radnici ručno vežu, podmeću ili na njih ručno slažu teret te ga potom ovjese za kuku dizalice ili drugo sredstvo za unutarnji transport.
  - složene naprave i alate koji služe za prijenos lučkih paleta pomoću dizalica, vagona, drugih teških tereta, kontejnera, paleta, itd. Isto tako je potrebna pomoć radnika koji ručno postavljaju ili pričvršćuju na posebno označena mjesta za zahvaćanje i prijenos određene vrste tereta. Zatim dizalice i druga transportna sredstva podižu i prenose teret na za to određena mjesta.
2. Brzozahvatne naprave i alate podrazumijevaju usko specijalizirani uređaji i alati pomoću kojih transportna sredstva automatski, bez pomoći transportnih radnika zahvaćaju, podižu, prenose i odlažu teret. Brzohvatne naprave i alati dijele se na:
- grabilice za rasute i sipke terete,
  - kliješta, hvataljke, viljuške za komadne terete,
  - elektromagneti za komadne terete od željeza,
  - uređaji za prekrcaj kontejnera, transportnih vozila, itd.
3. Regulatori i dozatori toka materijala koji predstavljaju pomoćna sredstva, uređaje i alate koji služe za regulaciju tokova materijala u procesu proizvodnje, skladištenja, dorade i sl. Postoji više vrsta, oblika i dimenzija regulatora i dozatora koji se koriste u procesu proizvodnje i skladištenja te se projektiraju prema specijalnim potrebama (Miloš, 2003).

## **4. Organizacija unutarnjeg transporta i skladištenja**

Funkcija ili stvarni proces unutarnjeg transporta i skladištenja započinje prihvaćanjem materijala/tereta iz sredstava vanjskog transporta te se nastavlja prijenosom/premještanjem tog materijala u okvirima jednog zaokruženog i lokacijom ograničenog proizvodnog/skladišnog – uslužnog procesa. Proces završava utovarom/ukrcajem gotovih proizvoda/robe/tereta u sredstva vanjskog transporta (Miloš, 2003).

S gledišta organizacije u obavljanju svoje temeljne funkcije unutarnji transport i skladištenje odvija se unutar skladišta, između skladišta i radioničke pripreme, unutar radionica i proizvodnih pogona te između proizvodnih pogona i skladišta gotovih proizvoda. Postoji klasični i suvremeni pristup organizaciji unutarnjeg transporta i skladištenja (Miloš, 2003).

### **4.1. Klasični pristup**

Kod malih i srednjih poduzetnika unutarnji transport i skladištenje organizacijski pripada marketinškoj djelatnosti, a u velikim poduzećima tehničkoj djelatnosti. Poslove, vanjskog i unutarnjeg skladištenja te poslove preventivnog održavanja transportnih sredstava obavlja posebna služba. U tehničkoj djelatnosti postoji i posebna služba unutarnjeg transporta na razini pogona, a objedinjava sveukupni unutarnji transport i skladištenje od planiranja transportnih usluga i njihova izvršavanja, evidencije obavljenih radova do preventivnog održavanja i kontrole ispravnosti transportnih sredstava (Miloš, 2003).

### **4.2. Suvremeni pristup**

U suvremenim oblicima u organizaciji unutarnjeg transporta i skladištenja razlikuju se pojedinačna i maloserijska proizvodnja te velikoserijska i masovna proizvodnja. Kod pojedinačne i maloserijske proizvodnje organizacijske jedinice u proizvodnji posjeduju svoju transportnu djelatnost. Ako su skladišta velika koriste se posebne skupine izvršitelja transportnih usluga s kojima rukovode poslovođe transporta. Kada se radi o malim skladištima skladišne poslove uglavnom obavljaju skladištari. Transportne poslove u radionicama obavljaju opskrbljivači radnih mjesta s kojima s kojima rukovode poslovođe proizvodnje. Kod manjih tvornica koriste se tzv. skokovita sredstva unutarnjeg transporta i

skladištenja kao što su kolica, viljuškari, prijenosnici, dizalice i sl. Navedena sredstva servisiraju dvije ili više radionica ako su tehnološki vezani za jedinstvenu pripremu rada. U većim tvornicama i uslužnim skladištima koriste se sredstva unutarnjeg transporta i skladištenja kao što su transporter, ugrađene dizalice, elevatori i sl. U oba navedena slučaja, malih i velikih tvornica održavanje sredstava unutarnjeg transporta i skladištenja obavljaju specijalizirani radnici. Tekuće preventivno održavanje obavljaju radnici proizvodnih pogona, a investicijsko preventivno te remontno održavanje obavljaju posebni pogoni istog poduzeća ili poduzeća koje pruža javne servisne usluge za održavanje tih sredstava. Organizacija rada u unutarnjem transportu i skladištenju organizirana je tako da se poslovođe i radnici ne kreću zbog dohvaćanja predmeta rada i alata nego se dobivaju svi posebni resursi za radno mjesto: dokumentacija, alati, materijali i sl. (Miloš, 2003).

Kod velikoserijske i masovne proizvodnje organizacija unutarnjeg transporta i skladištenja unaprijed je postavljena kao sastavni dio programa rasporeda radnih mjesta i transportnih sredstava određene proizvodne linije. Predmet rada se kreće po određenom redoslijedu, od skladišta sirovina i reprodukcijских materijala, preko proizvodnih pogona i kontrole količine kvalitete proizvoda pa sve do skladišta gotovih proizvoda. U ovom slučaju dolazi do izražaja potreba za dobro organiziranim preventivnim održavanjem sredstava za rad jer prekidi u procesu rada zbog neispravne opreme zaustavljaju sveukupni proces proizvodnje. Razlog tomu je što su sva radna mjesta tehnološki povezana u jednu cjelinu (Miloš, 2003).

U posljednje vrijeme sve se više zahtijeva posebna edukacija kadrova jer se tehnološki procesi u proizvodnji sve više temelje na suvremenim tehničkim sredstvima rada. Tehnika i tehnologija sve više napreduje, a konkurencija raste te svaki kvar ili smanjena operativna učinkovitost unutarnjeg transporta i skladištenja izravno se odražava na ekonomičnost i učinkovitost cijelog poduzeća (Miloš, 2003).

## 5. Poduzeće DOK – ING

DOK – ING je privatna hrvatska tvrtka osnovana krajem 1991. g. Registrirana je za proizvodnju robotiziranih te specijalnih sustava i opreme te je međunarodni lider u dizajnu i proizvodnji daljinski upravljanih sustava. Sjedište, proizvodni pogoni i servis nalaze se na površini od 15.000 četvornih metara u Zagrebu. Sekundarni proizvodni objekti nalaze se u Slunju (VJ – eko d.o.o.). Temelji se na tri osnovna programa: razminiranje, rudarstvo i vatrogastvo (Slika 1). Uz podružnicu u SAD – u postoji tvrtka u Južnoj Africi, DOK – ING Africa, koja podupire program južnoafričkih rudnika. Danas DOK – ING ima 220 zaposlenika, 170 ih je u Zagrebu, 30 u Slunju i 20 u Južnoj Africi. Tijekom prvog razdoblja DOK – ING je aktivno sudjelovao u obavljanju poslova razminiranja i prikupio je veliko iskustvo u različitim vrstama uklanjanja mina, na svim vrstama terena u Republici Hrvatskoj, kao i u okolnim zemljama. Iskustvo razminiranja bilo je osnova za projektiranje i proizvodnju prvih daljinski upravljanih sustava deminiranja, izgrađenih isključivo za humanitarno razminiranje. Budući da su one unaprijeđene, poboljšane i proširene, tvrtka radi projekte istraživanja i razvoja s raznim međunarodnim i domaćim organizacijama, uključujući Ministarstvo znanosti, obrazovanja i športa i Državni pomorski institut (Brodarski institut), Fakultet elektrotehnike i računarstva Sveučilišta Zagreba i Ženevskog internacionalnog centra za humanitarno razminiranje (GICHD). Sustavi razminiranja su prodani u više od 20 zemalja diljem svijeta, niz vladinih agencija i humanitarnih organizacija, kao i trgovačkih društava. Sveukupno je do sada proizvedeno više od 250 sustava deminiranja svjetlosti i srednje veličine (DOK – ING. [http://www.dok-ing.hr/company/about\\_us](http://www.dok-ing.hr/company/about_us), pristupljeno 29. kolovoza 2017).

Slika 9. : Tri osnovna programa – razminiranje, rudarstvo i vatrogastvo



Izvor: DOK – ING. [http://www.dok-ing.hr/company/about\\_us](http://www.dok-ing.hr/company/about_us), pristupljeno 29. kolovoza 2017.

Moto tvrtke „Nemoj poslati čovjeka da obavlja posao stroja“, program rudarstva započeo je s dodatnom opremom niske razine. Nakon testiranja prvih proizvoda, nova se faza razvoja odvija i vrlo brzo bi trebala isporučiti posve novu skupinu ultra niske opreme. Pokušavajući zaštititi i osigurati ljude koji rade u izuzetno opasnoj domeni vatrogastva, DOK – ING je osmislio višenamjenski robotski sustav koji bi zaposlenicima pomogao u obavljanju posla, ali i osigurao sigurnost u isto vrijeme (DOK – ING. [http://www.dok-ing.hr/company/about\\_us](http://www.dok-ing.hr/company/about_us), pristupljeno 29. kolovoza 2017).

Posljednji izum koji je DOK – ING osmislio i proizveo je prvi hrvatski urbani električni automobil s izvrsnim automobilskim izvedbama. Danas, DOK – ING, integrirajući vlastite inovacije i nove tehnologije, razvija i proizvodi sustave posebne namjene za zaštitu ljudskih života u najopasnijim sredinama, prvenstveno u razminiranju, rudarstvu i protupožarnoj zaštiti. Ulažući u poslovnu izvrsnost u tvrtki DOK – ING – u nastoje stvoriti dobru osnovu za proširenje inovativnog asortimana proizvoda, osiguravajući priznanje tvrtke na svjetskom tržištu (DOK – ING. [http://www.dok-ing.hr/company/about\\_us](http://www.dok-ing.hr/company/about_us), pristupljeno 29. kolovoza 2017).

### **5.1.Trговаčko društvo VJ – eko d.o.o.**

Tvrtka „VJ – eko „ d.o.o. (Slika 2) osnovana je početkom 2005. g. Sjedište tvrtke je u Slunju, gdje se i obavlja poslovna djelatnost (VJ – eko. <http://www.vj-eko.hr/index.php/onomama>, pristupljeno 26. kolovoza 2017).

Slika 10. : VJ – eko d.o. o.



Izvor: VJ – eko. <http://www.vj-eko.hr/index.php/o-nama>, pristupljeno 26. kolovoza 2017.

Primarna djelatnost tvrtke je proizvodnja dijelova i elemenata od metala s dodanom vrijednošću. Proizvodni program temelji se na samostalnom i vlastitom razvoju potpuno novih dijelova, usvajanjem proizvodnje dijelova i opreme iz programa poslovnih partnera koji se koriste za izradu strojeva za vatrogastvo i razminiranje. Proizvodi se proizvode suvremenim alatima u proizvodnji i ispituju se na poligonima te se stalnim usavršavanjem dostiže razina priznatog proizvođača dijelova visoke razine površinske obrade. Tvrtka VJ – eko d.o.o. danas isporučuje svoje proizvode poznatim izvozniciima u Republici Hrvatskoj, tvrtkama Dok-Ing d.o.o., Končar MK d.o.o., Harburg – Freudenberg Belišće d.o.o., a od 2015. g. radi usluge sačmarenja i bojanja za tvrtku Kovic d.o.o. iz Brežica, Slovenija za kupca Siemens. Proizvodi tvrtke odlikuju se visokom kvalitetom izrade i završnom obradom, čime je osigurana dugotrajnost i prepoznatljivost. Na današnjem stupnju razvoja, djelatnost društva uključuje slijedeće proizvodne programe:

- opreme za vatrogastvo (metalni dijelovi postroja, voznog dijela, ovjesa stroja, kućišta i drugih mehaničkih komponenti za dijelove pogonskog stroja),
- opreme za rudarstvo,
- opreme za razminiranje,
- izrada metalnih konstrukcija,
- uslužna strojna obrada,
- usluga antikorozivne zaštite sačmarenjem i bojanjem (VJ – eko. <http://www.vj-eko.hr/index.php/o-nama>, pristupljeno 26. kolovoza 2017).



### 5.1.1. Antikorozivna zaštita

Antikorozivna zaštita provodi se u hali (Slika 3) veličine 300 m<sup>2</sup>. Na poslovima sačmarenja i lakiranja zaposlena su 3 djelatnika dok je 5 radnika zaposleno na pomoćnim poslovima pripreme za sačmarenje i lakiranje. U hali su smještene komore za sačmarenje (ručna i automatska), termokomora za lakiranje, komora za pripremu boje i mosna dizalica nosivosti 5 tona. Tehničko nadgledanje postrojenja za lakiranje provedeno je od strane EX-Agencije.. antikorozivna zaštita obuhvaća: ručno (mehaničko) čišćenje, odmašćivanje, sačmarenje i bojanje (lakiranje) (VJ – eko. <http://www.vj-eko.hr/index.php/o-nama>, pristupljeno 26. kolovoza 2017).

Slika 11 Unutarnji transport i skladištenje u hali za antikorozivna sredstva<sup>2</sup>



Izvor: VJ – eko. <http://www.vj-eko.hr/index.php/o-nama>, pristupljeno 26. kolovoza 2017.

### **5.1.2. Bravarija i zavarivanje**

Bravarsko – zavarivačka obrada smještena je u hali (Slika 4) veličine 1000 m<sup>2</sup>. U hali su instalirane mosne dizalice nosivosti od 5 i 8 tona. Radna mjesta posjeduju konzolne dizalice nosivosti od 500 do 1000 kg. Na bravarskim poslovima zaposleno je 5 djelatnika te isti broj djelatnika radi i na radovima zavarivanja. VJ – eko izrađuje bravarsko – zavarivačke pozicije za tvrtku DOK – ING d.o.o. i za Končar MK d.o.o. u proizvodnom programu izrade kupola transformatorskih kotlova. Bavarsko-zavarivačka obrada podrazumijeva: plinsko rezanje, ručno plazma rezanje, savijanje, REL zavarivanje i MIG/MAG zavarivanje (VJ – eko. <http://www.vj-eko.hr/index.php/o-nama>, pristupljeno 26. kolovoza 2017).

Slika 12 Unutarnji transport i skladištenje u hali za bravariju i zavarivanje



Izvor: VJ – eko. <http://www.vj-eko.hr/index.php/o-nama>, pristupljeno 26. kolovoza 2017.

### **5.1.3. Strojna obrada**

Strojna obrada smještena je u pogonskoj hali veličine 1000 m<sup>2</sup>. U hali je instalirana mosna dizalica nosivosti 5 tona. Na radnim mjestima u strojnoj obradi zaposleno je 9 radnika. Usluge strojne obrade rade se na pozicijama za tvrtke DOK – ING d.o.o., Končar MK d.o.o. i HF Belišće d.o.o. Strojna obrada obuhvaća klasičnu strojnu obradu i CNC strojnu obradu (VJ – eko. <http://www.vj-eko.hr/index.php/o-nama>, pristupljeno 26. kolovoza 2017).

Slika 13. : Unutarnji transport i skladištenje u hali za strojnu obradu



Izvor: VJ – eko. <http://www.vj-eko.hr/index.php/o-nama>, pristupljeno 26. kolovoza 2017

## **5.2.Proces unutarnjeg transporta i skladištenja**

Proces unutarnjeg transporta i skladištenja odvija se od prihvatanja materijala/tereta iz sredstava vanjskog transporta. Nastavak prijenosa/premještanja tog materijala odvija se u okvirima jednog zaokruženog i lokacijom ograničenog proizvodnog/skladišno – uslužnog procesa te do samog završetka procesa utovarom/ukrcajem gotovih proizvoda/robe/tereta u sredstva vanjskog transporta.

Skladište zaprima robu koja je dostavljena te unosi robu na stanje skladišta odnosno u sustav kako bi ovlaštene osobe mogle u svakom trenutku imati uvid je li roba stigla kad je stigla i u kojoj količini. Skladištar zaprima zahtjevnici i kreće u proces pripreme robe te nakon odrađene pripreme dostavlja se roba transportnim sredstvom do lokacije izdavanja te se provjerava stanje robe i pušta se u proizvodni proces. Proizvodnja napravi gotov proizvod te ga dostavlja odjelu kontrole kvalitete kako bi provjerili može li roba biti predana skladištu. Nadalje, odjel kontrole odobrava dostavljenu robu, a skladište istu zaprima i unosi na stanje u sustav skladišta. Odjel prodaje dobije informaciju kako je gotovi proizvod na stanju u

skladištu te se isti može nuditi na tržište kupaca. Izdavanje gotovog proizvoda iz skladišta također se šalje preko zahtjevnice od strane odjela prodaje.

#### ***5.2.1. Prijevozna sredstva u skladištu/skladišna transportna sredstva, alati te ostali potrebni materijali za rad/pomoćni skladišni uređaji***

Skladišni prostor/oprema skladišta mora biti prilagođena skladištu kako bi se roba mogla ispravno skladištiti te isto tako izdavati po zaprimljenoj zahtjevnicu. Sredstva koja se koriste u skladištu: viličar, kran na kranskim stazama, transportna kolica, rude, paletarac za prijevoz paleta. Oprema za skladištenje robe:

- regali,
- police,
- ormari,
- palete,
- kutije,
- sanduci,
- prijevozna sredstva.

#### ***5.2.2. Postupak kretanja robe***

Postupak kretanja se vrši ovisno o prioritetu i načinu isporuke od samo zanimanja zahtjevnice do izdavanja otpremnice. Unutarnji transport se vrši viličarem ili kranom kojim se spušta roba na transportna kolica te se transportnim putem dostavlja na lokaciju isporuke. Istovar i utovar robe se vrši nakon izvršenog pregleda o stanju robe te se količina uspoređuje sa otpremnicom – izdatnicom, vrši se viličarem, kranom ili ručno. Kretanje po skladištu je dozvoljeno samo ovlaštenim osobama (skladištarima) uz obvezno poštivanje obavijesnih znakova i određenih pravila po pitanju sigurnosti rada na istim mjestima. Nacrti skladišta moraju biti postavljena na vidljivim mjestima i svaka se promjena mora revidirati na nacrtu.

#### ***5.2.3. Prijedlog za poboljšanje poslovanja i učinkovitosti***

Kako bi se poboljšalo poslovanje i učinkovitost potrebno je zadovoljiti neke od kriterija:

- pravovremeno dostaviti zahtjevnice za izdavanje robe,

- organizirati fleksibilnost i učinkovitost rada u skladištu,
- postaviti planske i neplanske zahtjevnice odnosno zahtjevnice po prioritetu izdavanja robe,
- posjedovati opremu za brzo i jednostavno izdavanje robe,
- dobro poznavati robu i skladište.

## 6. Zaključak

Svaka tvrtka sukladno svojim potrebama koristi odgovarajuća, transportna sredstva, opremu i alate za unutarnji transport i skladištenje. Sukladno svojim mogućnostima i potrebama koristi potrebna sredstva i opremu za uspješan rad i organizaciju. Cilj je ispoštovati zadane rokove, pravilno rukovati robom koja se skladišti i prevozi te je uručiti na za to određeno mjesto. Sve je veća globalizacija te razvoj tehnologije i raznih strojeva, opreme, alata i različitih dodataka za iste što dovodi do sve veće konkurentnosti. Kako bi se konkurencija nadmašila moraju se poštovati zadani rokovi isporuke, pravilno rukovanje strojevima, opremom i alatima te redovito preventivno pregledavanje kako ne bi došlo do kvarova. Svaki manji kvar može uzrokovati zastoje koji vode do gubitka vremena i novca, tj. profita te smanjenja ekonomičnosti i učinkovitosti. Svako transportno sredstvo, alati i opreme unutarnjeg transporta i skladištenja imaju svoju ulogu, cijene nekih od njih su vrlo visoke pa je pri tom potrebno paziti što će biti od široke primjene i što će se koristiti često i u više svrha. Neka transportna sredstva, opreme i alati nisu skupi, a služe za široku namjenu i primjenu te se koriste u različite svrhe, a rad bez njih bi bio neizvediv. Na taj način tvrtka profitira kupnjom jeftinijih transportnih sredstava, alata i opreme što je isplativo, a korist od njih je vrlo visoka i važna. Važno je paziti na učinkovitost i ekonomičnost te pravilno rukovati i organizirati rad sa sredstvima unutarnjeg transporta i skladištenja te ostalim potrebnim materijalima za uspješan rad. Svako skladište koristi transportna sredstva, opreme i alate sukladno teretu koji skladišti. Različite vrste tereta zahtijevaju različite vrste prijevoznih sredstava, oprema i alata. Tvrtka DOK – ING i podružnica VJ – eko d.o.o. koriste transportna sredstva, opreme i alate za rukovanje teretima koji su namijenjeni za proizvodnju strojeva za razminiranje, rudarstvo i vatrogastvo. Skladišni prostor/oprema skladišta su prilagođeni skladištu kako bi se roba ispravno skladištila te isto tako kako bi se roba izdavala po zaprimljenoj zahtjevnici. Kako se radi o većim predmetima tvrtka DOK – ING koristi za unutarnji transport i skladištenje: viličare, kran na kranskim stazama, transportna kolica, rude, palete, paletarac za prijevoz paleta, regale, police, ormare, kutije, sanduke i sl. kako bi se na što sigurniji način rukovalo s robom. Na samom kraju, kada je roba spremna za vanjski transport vrlo je važno na vanjskoj ambalaži naznačiti o kakvom se teretu radi kako bi se s njime ispravno rukovalo te se zaštitilo sve osobe koje će rukovati s teretom.

Viktorija Cindrić

Viktorija Cindrić



## Literatura

### Knjige:

1. Baričević H. (2001.) Tehnologija kopnenog prometa, Pomorski fakultet Rijeka
2. Mađarević, B. (1972). Rukovanje materijalom, unutrašnji transport, pakiranje, skladištenje, Zagreb.
3. Miloš, I. (2003). Unutarnji transport i skladištenje. Autorizirana predavanja iz kolegija: „Unutarnji transport i skladištenje”, Veleučilište u Rijeci, Rijeka.
4. Skowron, A. (1986). Organizacija unutrašnjeg transporta, Školska knjiga, Zagreb.

### Internetski izvori:

1. DOK – ING. <http://www.dok-ing.hr/>, pristupljeno 28. kolovoza 2017.
2. DOK – ING. [http://www.dok-ing.hr/company/about\\_us](http://www.dok-ing.hr/company/about_us), pristupljeno 29. kolovoza 2017.
3. VJ – eko. <http://www.vj-eko.hr/index.php/o-nama>, pristupljeno 26. kolovoza 2017.
4. Wikipedija. DOK – ING. <https://hr.wikipedia.org/wiki/DOK-ING>, pristupljeno 28. kolovoza 2017.
5. Hittner. [http://hittner.hr/prikolice/hrvatska/prikolica\\_za\\_traktor\\_15\\_t](http://hittner.hr/prikolice/hrvatska/prikolica_za_traktor_15_t), pristupljeno 31. kolovoza 2017.
6. Dunav export – import. <http://www.dunav-ei.rs/catform/category/rucni-paletni-viljuskari/>, pristupljeno 31. kolovoza 2017.
7. Industrijaimport. <https://industrijaimport.hr/proizvod/transporter-sa-rolama/>, pristupljeno 31. kolovoza 2017.
8. ML viljuškari. <https://mlviljuskari.com/2017/01/05/samohodni-elektro-paletni-viljuskar-15-t-ept-20-15-et/>, pristupljeno 31. kolovoza 2017.
9. Linde Material Handling. <http://www.lindebazar.rs/vozik-regalni-viljuskar-r-14-10-848>, pristupljeno 31. kolovoza 2017.
10. Kranin dizalice. <http://www.kranin.rs/dizalice.htm>, pristupljeno 31. kolovoza 2017.
11. Agroklub. <https://www.agroklub.com/ratarstvo/nije-sve-u-konjskoj-snazi-kako-odabrati-samohodni-teleskopski-utovarivac/9426/>, pristupljeno 31. kolovoza 2017.

12. Grapak.

[http://grapak.hr/prodajni\\_program/pakirni\\_sustavi\\_i\\_materijali/pakiranje\\_voca\\_i\\_povrca/paletizatori\\_i\\_omataci\\_paleta/](http://grapak.hr/prodajni_program/pakirni_sustavi_i_materijali/pakiranje_voca_i_povrca/paletizatori_i_omataci_paleta/), pristupljeno 31. kolovoza 2017.



## Prilozi

### Popis slika

Slika 1 Ručni viljuškar .....	7
Slika 2 Samohodni viljuškar.....	8
Slika 3 Ugrađeni (regalni) viljuškar .....	9
Slika 4 Utovarivač .....	10
Slika 5 Mosne dizalice .....	11
Slika 6 Gravitacijski transporter.....	12
Slika 7 Traktori i tegljači.....	14
Slika 8 Paletizator.....	17
Slika 9 Tri osnovna programa – razminiranje, rudarstvo i vatrogastvo .....	22
Slika 10 VJ – eko d.o. o.....	24
Slika 11 Unutarnji transport i skladištenje u hali za antikorozivna sredstva .....	25
Slika 12 Unutarnji transport i skladištenje u hali za bravariju i zavarivanje .....	26
Slika 13 Unutarnji transport i skladištenje u hali za strojnu obradu.....	27